



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **62083255 A**(43) Date of publication of application: **16.04.87**

(51) Int. Cl.

**B62D 65/00**(21) Application number: **60223398**(22) Date of filing: **07.10.85**(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**

(72) Inventor:  
**SASAOKA HIROSHI**  
**YAMAMOTO HISAHIRO**  
**MORI SHIGERU**  
**MIYAGAWA ISAMU**  
**NISHIYAMA TORU**

(54) **DOOR SETTING METHOD FOR AUTOMOBILE**

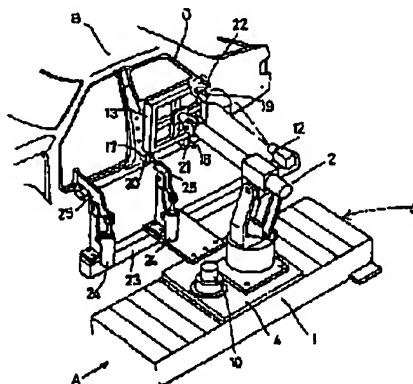
setting is all over.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&amp;Japio

**PURPOSE:** To aim at improvement in the setting accuracy of a door, by detecting a relative positional error between the door and a door opening part with the visual sensor installed in a door setting device, while correcting a door position on the basis of output of this sensor, and setting the door right to where it should be.

**CONSTITUTION:** A door setting robot 2 waits for the arrival of a car body B at a zero position Q and at that point that this car body B arrives at the specified position, it receives a command out of a follow-up sensor 12 and starts its synchronous running. When the door setting robot 2 starts the synchronous running, a sensor arm 25 swings, detecting a position of the car body B by a potentiometer, thus it compensates the position data of a door D. When the door setting robot 2 operates and positions the door D to an opening part, a step difference and a clearance with the door opening part are detected by line sensors 17W19 and potentiometers 20W22, and on the basis of this detection, the door position is corrected. Afterward, a door hinge bolt is clamped by a nut runner 16, thus



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-83255

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和62年(1987)4月16日

B 62 D 65/00

C-2123-3D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 自動車のドア組付方法

⑰ 特 願 昭60-223398

⑱ 出 願 昭60(1985)10月7日

⑲ 発 明 者	笹 岡	博	横浜市神奈川区宝町2番地	日産自動車株式会社内
⑲ 発 明 者	山 元	久 広	横浜市神奈川区宝町2番地	日産自動車株式会社内
⑲ 発 明 者	森	茂	横浜市神奈川区宝町2番地	日産自動車株式会社内
⑲ 発 明 者	宮 川	勇	横浜市神奈川区宝町2番地	日産自動車株式会社内
⑲ 発 明 者	西 山	徹	横浜市神奈川区宝町2番地	日産自動車株式会社内
⑰ 出 願 人	日産自動車株式会社			横浜市神奈川区宝町2番地
⑰ 代 理 人	弁理士 志賀 富士弥			外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

自動車のドア組付方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) ドア組付装置に支持されたドアを、該ドア組付装置の作動により車体のドア開口部に位置決めして組み付けるにあたり、ドアとドア開口部との相対位置誤差をドア組付装置に設けた視覚センサーにより検出し、このセンサー出力に基づいてドア開口部に対するドアの位置を修正して組み付けることを特徴とする自動車のドア組付方法。

## 3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

この発明は、自動車のドア組付方法に関する。

従来の技術

周知のように、自動車のドア開口部にドアを組み付けるにあたっては、実装上の要請からドア周縁部とドア開口部との間の隙間を均一にすることが必要である。

このため、従来は例えば特公昭53-3662

7号公報に示されるように、ドア組付装置のフィクスチャに該フィクスチャとドアとの相対位置決めを司るゲージを設け、このゲージの先端を、ドアセット時に車体側のドア開口部とドアとの間の隙間に挟み込むことで上記の要請に応えるようにしている。

発明が解決しようとする問題点

上記のような従来の方式では、車体を一定位置に位置決めし、かつドアをゲージ基準で位置決めするいわゆる絶対位置決め方式であるため、車体やドア単体の位置決め誤差や車体の組立誤差が、車体に対するドアの組付誤差としてそのまま表われることになり組付精度が低下することになる。

また、1つの組付装置をもつて複数車種のドア組付に対応しようとする、複数車種に対応可能なように多数のゲージを切換えなければならず、車種変更柔軟に対応することができない。

問題点を解決するための手段

本発明は、ドア開口部とドアとの相対位置決めによつて高精度なドア組み付けを実現しようとする

るもので、具体的には、ドア組付装置に支持されたドアを、該ドア組付装置の作動により車体のドア開口部に位置決めして組み付けるにあたり、ドアとドア開口部との相対位置誤差をドア組付装置に設けた視覚センサーにより検出し、このセンサー出力に基づいてドア開口部に対するドアの位置を修正して組み付ける方法である。

ドア組付装置としては、例えばティーチングプレイバック型の産業用ロボットを用いるものとし、また視覚センサーとしては1次元のイメージセンサー(ラインセンサー)を用いる。

#### 作用

本発明によれば、センサー出力をドア組付装置にフィードバックして位置修正を行なうものであるから、結果的にドアとドア開口部との相対位置決め方式となり、車体やドア単体の位置決め誤差等を吸収して高精度なドア組み付けを行なえることになる。

#### 実施例

第1図～第3図は本発明方法を応用したドア組

れている一方、スライドベース4にはモータ10が取り付けられており、このモータ10の出力軸にはラック9に噛み合うピニオン11が取り付けられている。したがって、後述する追従センサーからの指令を受けてモータ10が駆動することにより、ドア組付ロボット2が車体Bと同期してレール6上を走行することになる。

追従センサー12は第6図および第7図に示すようにスライドベース4と一体の補助ベース23の一部に固定されているもので、この追従センサー12は1次元のイメージセンサーすなわちラインセンサーを主体として構成される。そして、追従センサー12は第2図に示すようにドア組付ロボット2が原点位置Qにある状態で車体Bの到着を待っている。

つまり追従センサー12は第7図にも示すように車体Bの到着を待つて該車体Bのリア側のホイールハウス部を監視し、センサー12の視野のうちホイールハウス部のアーチ部端面aからの距離αが所定ピットになつた時点で前述したモータ10に指

付装置を示す図である。

第1図～第3図において、車体Bは図示外のコンテナアスタイプの搬送装置により一定速度で連続的に搬送される。他方、車体搬送ラインのラインサイドには走行装置1があり、この走行装置1に搭載された自走式のドア組付装置すなわちドア組付ロボット2が車体Bに同期追従しながら走行して例えば4ドアタイプの車体であればリアドア、フロントドアを順次組み付けることになる。このとき、車体Bにはドアの組み付けを容易にするためにフロントフエンダが取り付けられていない。

3は走行装置1に隣接して設けたドアストレージエリアで、このドアストレージエリア3に、車体Bに組み付けるべきドアDがストレージされている。

上記の走行装置1は第3図に示すように、ドア組付ロボット2を搭載したスライドベース4がベース5上のレール6に沿って走行するように構成されている。7はローラ、8はガイドローラである。そして、ベース5にはラック9が取り付けら

れを与えて、ドア組付ロボット2を車体Bに追従させて同期走行させる。

そして、ドア組付ロボット2の走行中においては前述した距離αのピット数が常に一定になるようにフィードバックし、これにより車体Bとドア組付ロボット2との完全同期が図られる。

ドア組付ロボット2はそのアーム先端に棒状のハンド13を備えており、第8図および第9図に示すようにバキュームカップ14によりドアDを支持する。ハンド13には、第5図および第9図に示すようにドアヒンジ15のボルト締めを司るナットラッチ16のほか、視覚センサーである3つのラインセンサー17、18、19とポテンシオメータ20、21、22とが取り付けられている。

これらのセンサーのうち、ラインセンサー17、18とポテンシオメータ20、21はいずれもサイドシル8に対応する位置に設けられており、ラインセンサー17、18はサイドシル8とドアDとの間の隙間C<sub>1</sub>(第10図)を検出し、ポテンシオメータ20、21はサイドシル8とドアDとの間の段差(面差)

を検出する。さらに、ラインセンサー17, 18の出力を演算することで第12図(B), (C)に示すように車体Bの高さ方向の誤差 $\Delta Z$ と傾き $\theta_0$ を求めることができ、同様にポテンシオメータ20, 21の出力を演算することで第12図(A)に示すように車体Bの車幅方向の誤差 $\Delta X$ と水平面内での傾き $\theta_p$ を求めることができる。

また、残るラインセンサー19とポテンシオメータ22はいずれも車体Bのリアクウォータ部に対応する位置に設けられており、ラインセンサー19はリアクウォータ部とドアDとの間の隙間 $C_2$ (第11図)を検出し、ポテンシオメータ22はリアクウォータ部とドアDとの段差を検出する。

スライドベース4には補助ベース23が固定されており、この補助ベース23には第1図および第4図に示すようにシリンダ24のはたらきによりスイング動作する一対のセンサーアーム25が設けられている。これらのアーム25にはポテンシオメータ26, 27および28, 29が設けられている。そして、これらのポテンシオメータ26~29はドア組付前の

ず第1図および第4図のセンサーアーム25がスイングし、ポテンシオメータ26~29により車体Bの位置を検出する。つまり、ポテンシオメータ26~29により車体Bの位置、より詳しくは第12図(A), (B), (C)の $\Delta X$ ,  $\Delta Z$ ,  $\theta_p$ ,  $\theta_0$ がそれぞれ検出される。これらの検出データはドア組付ロボット2の制御系に送られて座標変換され、これから組み付けるべきドアDの位置データを補正する。

続いて、ドア組付ロボット2が作動し、第1図および第5図に示すようにハンド13に支持しているドアDをドア開口部に位置決めする。そして、ハンド13がドアDを支持している状態においてラインセンサー17, 18, 19およびポテンシオメータ20, 21, 22によりドア開口部とドアDとの間の段差および隙間をそれぞれ検出する。

前記の段差はポテンシオメータ20, 21, 22により検出されるから、その検出された値が管理限界内に入っているか否かを判別し、管理限界内に入っていれば次のステップに移行し、一方、管理限界から逸脱していれば再度車体Bの位置を検出し

車体Bに対して第4図に示すようにサイドシルBの側面および上面にそれぞれ当接し、ポテンシオメータ26, 27は車体Bの車幅方向の誤差 $\Delta X$ と水平面内での車体Bの傾き $\theta_p$ (第12図)を検出し、ポテンシオメータ28, 29は車体Bの高さ方向の誤差 $\Delta Z$ と車体前後方向の傾き $\theta_0$ (第12図)を検出する。

以上のようなドア組付装置をもとに本発明方法の一実施例を第14図をもとに説明する。なお、ドアDの組付けは、リア、フロントの順に行うものとする。

第2図においてドア組付ロボット2が原点位置Qにあるものとする、ロボット2はこれから組み付けるべきリア側のドアDをドアストレージエリア3から取り出してハンド13に予め支持している。そして、ドア組付ロボット2は原点位置Qにおいて車体Bの到着を持ち、車体Bが所定位置に到着した時点で第6図に示した追従センサー12からの指令を受けて同期走行を開始する。

ドア組付ロボット2が同期走行を開始すると先

直す。

この場合には、ポテンシオメータ20, 21の出力から第12図(A)の $\Delta X$ ,  $\theta_p$ を演算して求め、その補正値をドア組付ロボット2にフィードバックしてドアDの位置を修正する。

同様に前記の隙間はラインセンサー17, 18, 19により検出されるから、その検出された値が管理限界内に入っているか否かを判別し、管理限界内に入っていれば次のステップに移行し、一方、管理限界から逸脱していれば同様に再度車体Bの位置を検出し直す。

この場合には、ラインセンサー17, 18の出力から第12図(B), (C)の $\Delta Z$ ,  $\theta_0$ を求め、その補正値をドア組付ロボット2にフィードバックしてドアDの位置を修正する。

上記のように段差あるいは隙間について1回でもドアDの位置を修正すればカウンタをその都度「+1」だけ加算し、修正回数をカウントする。そして、修正回数が予め設定された回数をオーバーしない限り、段差および隙間ともに管理限界内に入るま

で上記の動作を繰り返す。

ドアの段差および隙間が管理限界を満たすと第9図に示すナットランナー16が作動して、ドアヒンジ15のボルトを締め付ける。また、ドアヒンジボルトの締め付けが完了した時点でラインセンサー17, 18, 19により再度隙間をチェックし、管理限界内に入っていればハンド13はドアDを開放する。同時に、車体Bとドア組み付けロボット2との同期走行が解除される。

このようにしてリア側のドアは組付けられるが、次にドア組付ロボット2はフロント側のドアを組付けることになる。この場合、組付ロボット2の動作はリア側のドアと基本的に同じであり、異なるところは以下の通りである。

即ち、同期走行に先立つてドア組付ロボット2はフロント側のドアをドアストレージエリア3から取り出して支持し、その後追従センサー12によつて第7図に示すホイールハウス部のアーチ部端面 $\alpha$ からの距離 $\alpha$ が所定ピットになる箇所を検出するよう移動する点である。

本発明によれば、ドアとドア開口部との相対位置誤差を視覚センサーにより検出し、このセンサー出力に基づいてドア開口部に対するドアの位置を修正するものであるため、位置決め方式としては相対位置決め方式となり、高精度なドア組み付けを実現できるほか、車種変更に対しても従来のような面倒な切換操作を要することなく柔軟に対応することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明を利用したドア組付装置の要部斜視図、第2図は同じくその全体平面図、第3図は第2図のA方向矢視図、第4図、第5図および第6図は第1図の要部拡大図、第7図は第6図の正面説明図、第8図は第5図のハンドの側面図、第9図は同じくハンドの平面図、第10図は第8図のB部拡大図、第11図は第9図のF部拡大図、第12図(A), (B), (C)は自動車の説明図、第13図は第9図の他の態様を示す説明図、第14図は上記ドア組付装置のフローチャートである。

2…ドア組付ロボット、13…ハンド、17, 18,

また、車体Bにはリア側のドアDが組付けられているため、ドア組付ロボット2が支持するドアの位置の修正に際しラインセンサー19はリア側のドアDと組付けるフロント側のドアとの間の隙間を検出し、ポテンシオメータ22は同じくドアDとドアとの段差を検出することにより、フロント側のドアはリア側のドアとの相関性を持つて組付けられるという点である。

そして、ドア組付ロボット2は次のドア組み付けに備えてドアストレージエリア3からリア側のドアを取り出し、第2図の原点位置Qに復帰し、上記一連の動作を繰り返すことになる。

ここで、車種によつては前述したドアヒンジ15をボルト締めでなく溶接によつて車体Bに固定することもあり得るので、第9図のナットランナー16に代えて第13図に示すようにハンド13にアーク溶接トーチ26を持たせることもできる。ただし、この場合には、ドアヒンジ15の全周を溶接することとはできないので、点溶接による仮付けとなる。

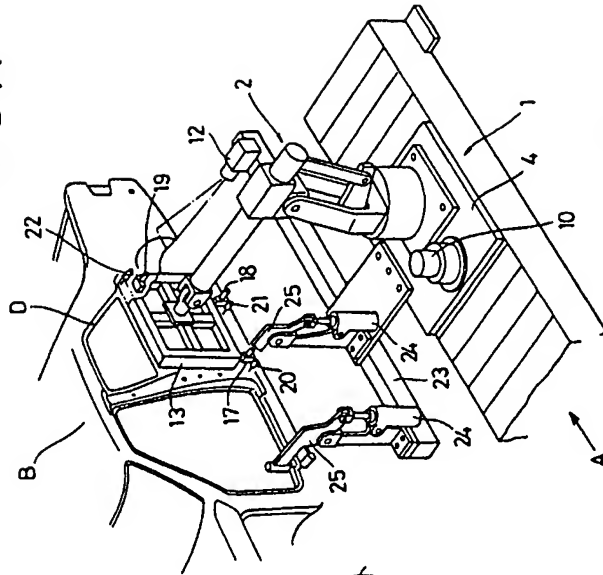
発明の効果

19…視覚センサーとしてのラインセンサー、20, 21, 22…ポテンシオメータ、B…車体、D…ドア。

代理人 志賀 淳 士 弥  
外 2 名

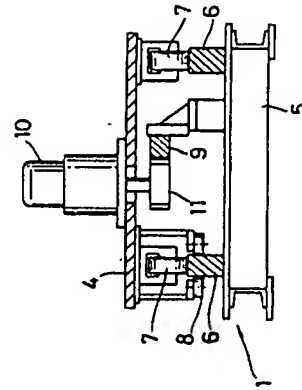


第 1 図

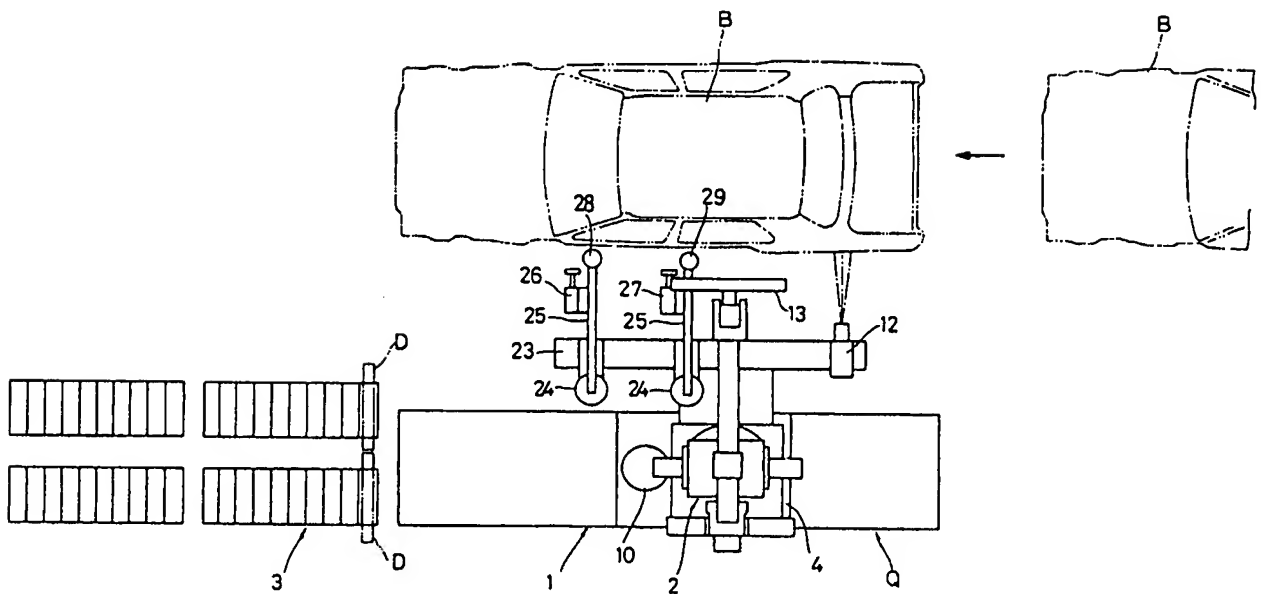


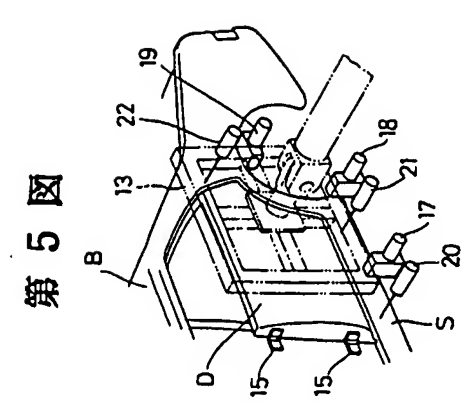
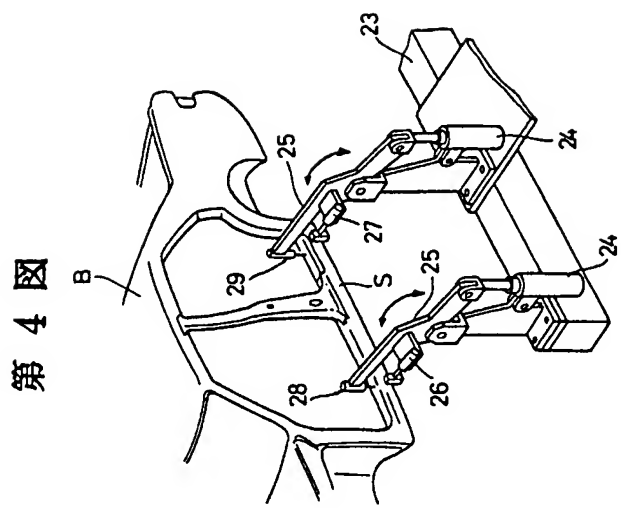
2-----ドア紐付ロボット  
13-----ハンド  
17,18,19-----ラインセンサ-  
20,21,22-----ボテソノメ-9  
B-----車 体  
D-----ド ア

第 3 図

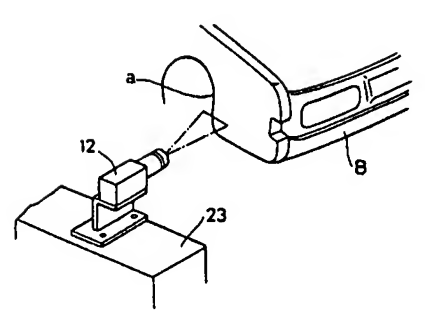


第 2 図

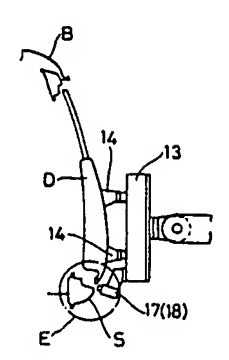




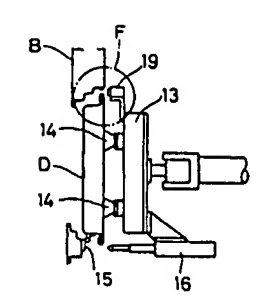
第 6 図



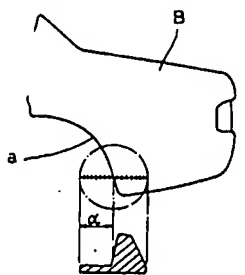
第 8 図



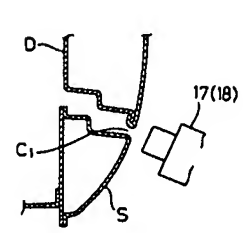
第 9 図



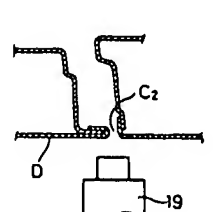
第 7 図



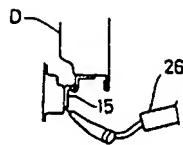
第 10 図



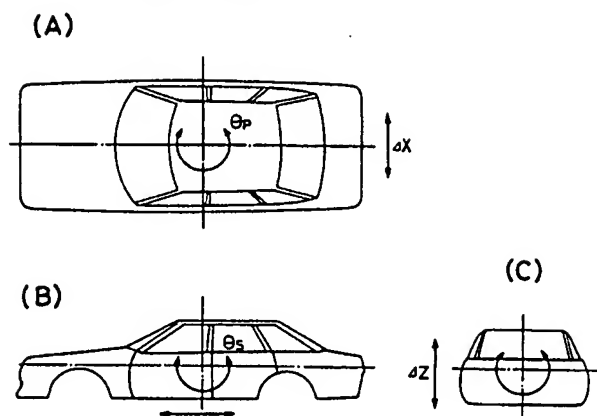
第 11 図



第13図



第12図



第14図

